

1. (a) Ratkaise alkuarvo-ongelma

$$y' + \frac{2y}{x} = \frac{1}{x^2} \quad ; \quad y(1) = 0 \quad . \quad [6p]$$

- (b) Etsi differentiaaliyhtälön

$$x^2 y' = y^2 + xy$$

yleinen ratkaisu. [6p]

2. (a) Ratkaise Clairautin differentiaaliyhtälö

$$y = xy' + (y')^4 \quad . \quad [6p]$$

- (b) Etsi käyräparven

$$y = C\sqrt{x} \quad ; \quad C \in \mathbb{R}$$

kohtisuorat leikkaajat. [6p]

3. (a) Ratkaise alkuarvo-ongelma

$$y'' - (y')^2 = 0 \quad ; \quad y(0) = 0 \quad ; \quad y'(0) = -1 \quad . \quad [6p]$$

- (b) Ratkaise alkuarvo-ongelma

$$y'' - e^y y' = 0 \quad ; \quad y(0) = 0 \quad ; \quad y'(0) = 1 \quad . \quad [6p]$$

4. (a) Etsi differentiaaliyhtälön

$$y'' - 4y' + 4y = 0$$

yleinen ratkaisu. [4p]

- (b) Etsi differentiaaliyhtälön

$$y'' - 4y' + 4y = e^x$$

yleinen ratkaisu. [4p]

- (c) Etsi differentiaaliyhtälön

$$y'' - 4y' + 4y = 3e^{2x}$$

yleinen ratkaisu. [4p]